

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 823 559 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

11.02.1998 Patentblatt 1998/07

(51) Int. Cl.⁶: F15B 13/01, F15B 11/05

(21) Anmeldenummer: 97112410.2

(22) Anmeldetag: 19.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH

70442 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: 09.08.1996 DE 19632201

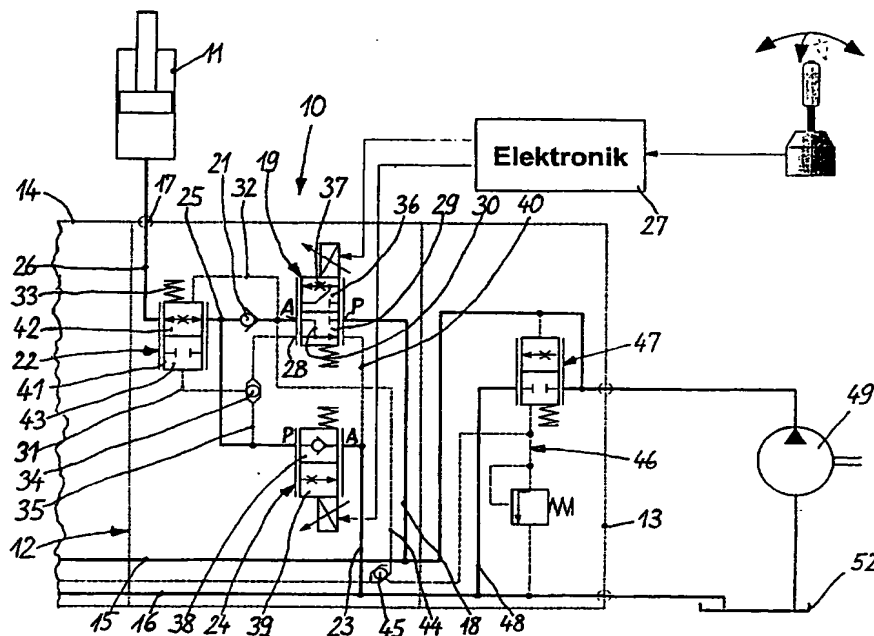
(72) Erfinder: Loedige, Heinrich

71665 Vaihingen (DE)

(54) Hydraulische Steuereinrichtung

(57) Es wird eine hydraulische Steuereinrichtung (10) vorgeschlagen, mit der eine lastkompensierte Volumenstromsteuerung beim Heben und Senken eines einfachwirkenden Motors (11) steuerbar ist. In einer Zulaufleitung (18) liegt ein erstes Zwei-Wege-Proportionaldrosselventil (19) und ein die Last absicherndes Rückschlagventil (21), während in einer Ablaufleitung (23) ein zweites Zwei-Wege-Proportionaldrosselventil

(24) geschaltet ist, denen in einem gemeinsamen Leitungsabschnitt (26) eine Druckwaage (22) zugeordnet ist. Das erste Proportionaldrosselventil (19) liegt in einem Steuerkreis (31, 32, 35, 40) mit Wechselventil (34) und steuert die Umschaltung der Druckwaagensteuerung, so daß die Druckwaage (22) in beiden Stömungsrichtungen, also bei Heben und Senken, wirksam wird.



Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer hydraulischen Steuereinrichtung nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher angegebenen Gattung.

Es ist schon eine solche hydraulische Steuereinrichtung aus der DE 44 46 145 A1 bekannt, die zum Steuern eines einfachwirkenden Motors dient und zum Heben und Senken der Last zwei Proportionaldrosselventile aufweist, die als Zwei-Wege-Ventile ausgebildet sind, elektromagnetisch angesteuert werden und baulich voneinander getrennt sind. Eine zusätzliche Druckwaage sorgt für eine lastkompensierte Volumenstromsteuerung beim Heben. Obwohl eine Lastkompensation beim Heben in vielen Anwendungsfällen ausreicht, ist eine solche lastdruckkompensierte Steuerung in manchen Fällen auch beim Senken erwünscht, was bei der vorbekannten Steuereinrichtung nicht möglich ist. Da die Steuereinrichtung zum sicheren Absperren der einfach wirkenden Last besonders dicht sein soll, werden Sitzventile zum Absperren des Motoranschlusses verwendet. Die Druckwaage ist hier zulaufseitig stromaufwärts des Proportionaldrosselventils geschaltet, wobei sie wahlweise als Zwei-Wege- bzw. Vier-Wege-Ventil ausgebildet ist. Das Senken der Last erfolgt lastdruckabhängig.

Weiterhin ist aus der DE 34 22 978 eine hydraulische Steuereinrichtung bekannt, bei der in eine Arbeitsleitung zwischen einem Proportionalventil und einem Motor eine Druckwaage geschaltet ist. Der hydraulische Motor ist hier als doppeltwirkender Verbraucher ausgebildet und dementsprechend das zur Steuerung dienende Proportionalventil als Vier-Wege-Ventil ausgeführt, das für die Lastdruckrückführung zusätzliche Steueranschlüsse aufweist. Da die Druckwaage hier einmal im Zulaufstrom und einmal im Ablaufstrom liegt, ist zur Umschaltung der auf die Druckwaage einwirkenden Druckdifferenz ein magnetisch betätigbares 4/2-Schaltventil vorgesehen, das abhängig von der Betätigung des Proportionalventils umgeschaltet werden muß. Diese Steuereinrichtung eignet sich nicht für eine Schaltung mit 2-Wege-Proportionaldrosselventilen; zudem ist der Aufwand für den Steuerkreis der Druckwaage relativ hoch. Auch verwendet diese Steuereinrichtung keine Sitzventile in der von der Druckwaage beeinflussten Arbeitsleitung, so daß es sich nicht zum leckarmen Absperren einer einfach wirkenden Last eignet.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße hydraulische Steuereinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß sie auch unter Beibehaltung einer dichten, leakagearmen Bauweise eine druckkompensierte Volumenstroms-

steuerung auch bei Senken ermöglicht, so daß nun eine lastdruckunabhängige Steuerung des Motors in dessen beiden Richtungen möglich ist. Die Vorteile der Bauweise mit Zwei-Wege-Proportionalventilen werden dabei unverändert beibehalten. Während im Arbeitskreis selbst kein Mehraufwand erforderlich ist, bedarf es lediglich relativ einfacher, platzsparender und kostengünstiger Änderungen im Steuerkreis der Steuereinrichtung.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Steuereinrichtung möglich. Besonders zweckmäßig ist eine Ausbildung nach Anspruch 2, wodurch das erste Proportionaldrosselventil für die Funktion Heben als kostengünstiges Schieberventil ausgeführt werden kann, wobei ein billiges Rückschlagventil die Funktion der Dichtheit in der Schaltung übernimmt. Vorteilhaft ist ferner, wenn die beiden Proportionaldrosselventile gemäß Anspruch 3 ausgeführt und dementsprechend angesteuert werden. Für die Dichtheit der Schaltung ist es vorteilhaft, wenn gemäß Anspruch 4 das zweite Proportionaldrosselventil in Sitzventilbauweise ausgeführt und damit die Funktion der sicheren Abdichtung integriert ist. Besonders zweckmäßige und einfache Bauweisen lassen sich erreichen, wenn die Steuerkreise gemäß den Ansprüchen 5 bis 8 ausgeführt werden. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen die einzige Figur ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen hydraulischen Steuereinrichtung in vereinfachter Darstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Figur zeigt in vereinfachter Darstellung eine hydraulische Steuereinrichtung 10 zur lastkompensierten Volumenstromsteuerung für einen hydraulischen Motor 11, der hier als einfachwirkender Arbeitszylinder ausgebildet ist, wie er in Hubwerken zum Heben, Halten und Senken von Lasten, insbesondere in Staplern oder Traktoren verwendet wird.

Die Steuereinrichtung 10 weist hier einen Ventilblock 12 auf, der zwischen eine Anschlußplatte 13 und einen zusätzlichen Ventilblock 14 geflanscht ist und der von einem durchgehenden Pumpenkanal 15 sowie einem durchgehenden Rücklaufkanal 16 durchdrungen ist. In eine von diesem Pumpenkanal 15 abgehende und zu einem Motoranschluß 17 führende Zulaufleitung 18 sind hintereinander ein erstes Proportionaldrosselventil 19, ein den Motor 11 absicherndes Rückschlag-

ventil 21 sowie eine Druckwaage 22 geschaltet. Ferner ist in eine von dem Rücklaufkanal 16 zum Motoranschluß 17 führende Ablaufleitung 23 ein zweites Proportionaldrosselventil 24 geschaltet, das als Sitzventil ausgeführt ist. Die Zulaufleitung 18 und die Rücklaufleitung 23 bilden im Bereich zwischen Motoranschluß 17 und einer Abzweigung 25 einen gemeinsamen Leitungsabschnitt 26, in dem die Druckwaage 22 liegt. Das Rückschlagventil 21 liegt in der Zulaufleitung 18 stromaufwärts von der Abzweigung 25.

Beide Proportionaldrosselventile 19, 24 sind in Bezug auf ihre Arbeitsströme als Zwei-Wege-Ventile ausgeführt, die jeweils proportional arbeiten und elektromagnetisch betätigt werden, wozu ihre Proportionalmagnete von einem elektronischen Steuergerät 27 ansteuerbar sind. Dementsprechend weisen die Proportionaldrosselventile 19, 24 jeweils zwei Arbeitsanschlüsse P, A auf, von denen in der jeweiligen Ausgangsstellung der P-Anschluß abgesperrt ist.

Das erste Proportionaldrosselventil 19 hat einen ersten Steueranschluß 28, der über eine erste Steuerleitung 31 mit der nicht federbelasteten Stirnseite der Druckwaage 22 in Verbindung steht. Ferner führt eine zweite Steuerleitung 32 vom Arbeitsanschluß A des ersten Proportionalventils 19 zu derjenigen Stirnseite der Druckwaage 22, die von einer Regelfeder 33 belastet ist. In die erste Steuerleitung 31 ist ferner ein Wechselventil 34 geschaltet, das über eine dritte Steuerleitung 35 mit dem Arbeitsanschluß P des zweiten Proportionaldrosselventils 24 in Verbindung steht. Das Wechselventil 34 ist dabei im Steuerkreis so angeordnet und geschaltet, daß es den höheren Druck im ersten Steueranschluß 28 bzw. im Arbeitsanschluß P des zweiten Proportionaldrosselventils 24 auswählt und an die Druckwaage 22 weiterleitet. In der gezeigten Ausgangsstellung 29 des ersten Proportionaldrosselventils 19 ist dessen erster Steueranschluß 28 über eine vierte Steuerleitung 40 zum Rücklaufkanal 16 entlastet, wobei diese Entlastung über eine Querverbindung 30 im Steuerglied des ersten Proportionaldrosselventils 19 auch für den Arbeitsanschluß A wirksam ist. Das Steuerglied des ersten Proportionaldrosselventils 19 ist von seinem Proportionalmagneten gegen die Kraft einer Feder aus der Ausgangsstellung 29 in Arbeitsstellungen 36 verstellbar, wobei eine Meßdrossel 37 proportional zur Größe des elektrischen Eingangssignals aufsteuerbar ist. In den Arbeitsstellungen 36 wird der Druck stromaufwärts der Meßdrossel 37 stets zum ersten Steueranschluß 28 geführt.

Wie die vereinfachte Darstellung des zweiten Proportionaldrosselventils 24 näher zeigt, ist es trotz seiner proportionalen Arbeitsweise als Drosselventil auch als Sitzventil ausgeführt, so daß es in seiner Ausgangsstellung 38 den Motor 11 sicher hydraulisch absperrt. In den Arbeitsstellungen 39 wird entsprechend der Funktion als Proportionaldrosselventil die Meßdrossel mehr oder weniger stark aufgesteuert.

Ein in der Druckwaage 22 angeordneter Regel-

schieber 41 wird von der Regelfeder 33 in Richtung einer die Verbindung im Leitungsabschnitt 26 aufsteuernden Ausgangsstellung 42 gedrückt, während er von einer Druckdifferenz gegen die Kraft der Regelfeder 33 in Richtung einer Sperrstellung 43 auslenkbar ist.

Der Druck in der Zulaufleitung 18 im Bereich zwischen erstem Proportionaldrosselventil 19 und Rückschlagventil 21 wird von einer fünften Steuerleitung 44 abgegriffen und zu einem zweiten Wechselventil 45 geführt, das in einen Steuerkreis 46 für eine System-Druckwaage 47 geschaltet ist. Dabei liegt die System-Druckwaage 47 in einem Bypaß 48 zwischen dem von einer Pumpe 49 mit Druckmittel versorgten Pumpenkanal 15 und dem Rücklaufkanal 16.

Die Wirkungsweise der Steuereinrichtung 10 wird wie folgt erläutert, wobei die grundsätzliche Funktion von derartigen Proportionaldrosselventilen 19, 24 als an sich bekannt vorausgesetzt wird.

Werden beide Proportionaldrosselventile 19, 24 von dem elektronischen Steuergerät 27 nicht angesteuert, so nehmen sie ihre federzentrierten Ausgangsstellungen 29 bzw. 38 ein. Eine Last im Motor 11 wird einerseits in der Zulaufleitung 18 durch das Rückschlagventil 21 und in der Ablaufleitung 23 durch die Sitzfunktion des zweiten Proportionaldrosselventils 24 sicher abgesperrt. Ferner sorgt das Wechselventil 34 im Steuerkreis für eine sichere Abdichtung, so daß eine hohe Dichtheit der Steuereinrichtung 10 erreicht wird, wodurch der Motor 11 weitestgehend leakagefrei gehalten werden kann. Lediglich zwischen einer Steuerkante in der Druckwaage 22 und dessen zugeordnetem Federraum kann sich ein Leckölstrom ausbilden, der sich aber durch eine entsprechende Gestaltung der Druckwaage, zum Beispiel in Sitzbauweise oder mit langer Schieberführung, beeinflussen läßt. In der Ausgangsstellung 29 des ersten Proportionaldrosselventils 19 ist der erste Steueranschluß 28 ebenso wie der zugeordnete Arbeitsanschluß A über die vierte Steuerleitung 40 zum Rücklaufkanal 16 entlastet. Somit kann sich an der von der Regelfeder 33 belasteten Stirnseite der Druckwaage 22 kein Druck aufbauen. Ein im Motor 11 herrschender Lastdruck kann sich allenfalls über die Druckwaage 22 am Arbeitsanschluß P des zweiten Proportionaldrosselventils 24 aufbauen und über die dritte Steuerleitung 35 und das Wechselventil 34 auf die nicht von der Feder belastete Stirnseite der Druckwaage 22 wirken und diese in Richtung Sperrstellung 43 verschieben.

Bei nicht betätigtem Ventilblock 12 kann auch der Steuerkreis 46 über das zweite Wechselventil 45, die fünfte Steuerleitung 44 und das erste Proportionaldrosselventil 19 zum Rücklaufkanal 16 entlastet werden, so daß die System-Druckwaage 47 als Umschaltventil arbeitet und das von der Pumpe 49 geförderte Druckmittel über den Bypaß 48 zurück in einen Tank 52 strömt.

Zum Heben des Motors 11 wird das erste Proportionaldrosselventil 19 in Richtung seiner Arbeitsstellung

36 ausgelenkt, so daß von dem Pumpenkanal 15 ein Volumenstrom über die Zulaufleitung 18, das erste Proportionaldrosselventil 19, das Rückschlagventil 21 und die Druckwaage 22 zum Motor 11 strömt. Im ersten Proportionaldrosselventil 19 entsteht dabei an der Meßdrossel 37 ein Druckgefälle, wobei der Druck stromaufwärts der Meßdrossel 37 abgegriffen und über den ersten Steueranschluß 28, die erste Steuerleitung 31 mit dem Wechselventil 34 zu der federlosen Stirnseite der Druckwaage 22 geführt wird, während der Druck stromabwärts der Meßdrossel 37 über die zweite Steuerleitung 32 auf die von der Regelfeder 33 beaufschlagte Stirnseite der Druckwaage 22 wirkt. In an sich bekannter Weise hält dadurch die Druckwaage 22 das Druckgefälle an der Meßdrossel 37 konstant, so daß beim Heben eine lastkompensierte Volumenstromsteuerung zum Motor 11 erreicht wird, wobei die Meßdrossel 37 mit der Druckwaage 22 einen Zwei-Wege-Stromregler bildet.

In der Arbeitsstellung 36 des ersten Proportionaldrosselventils 19 ist auch die Entlastung über die vierte Steuerleitung 40 gesperrt, so daß der Lastdruck über die fünfte Steuerleitung 44 an der System-Druckwaage 47 wirken kann, wodurch dieses den Bypaß 48 androsselt bzw. schließt und der von der Pumpe 49 geförderte Volumenstrom in den Pumpenkanal 15 fließt. Zum Beenden des Hebevorgangs wird die Erregung des ersten Proportionaldrosselventils 36 abgeschaltet, wodurch es in seine federbelastete Ausgangsstellung 29 zurückgestellt wird.

Zum Senken des Motors 11 wird von dem Steuergerät 27 der Proportionalmagnet am zweiten Proportionaldrosselventil 24 angesteuert, wodurch sein Steuerglied gegen die Kraft der Feder in die Arbeitsstellung 39 ausgelenkt wird. Der am Arbeitsanschluß P vorhandene Lastdruck des Motors 11 wird von der dritten Steuerleitung 35 abgegriffen und über das Wechselventil 34 und einen Teil der ersten Steuerleitung 31 auf die federlose Stirnseite der Druckwaage 22 geführt. Die von der Regelfeder 33 belastete Stirnseite der Druckwaage 22 ist über die zweite Steuerleitung 32, das in Ausgangsstellung 29 befindliche erste Proportionaldrosselventil 19 und die vierte Steuerleitung 40 mit dem Arbeitsanschluß A des zweiten Proportionaldrosselventils 24 verbunden und damit zum Rücklaufkanal 16 entlastet. Die Druckwaage 22 ist nun stromaufwärts vom zweiten Proportionaldrosselventil 24 in den Volumenstrom geschaltet, wobei sie in an sich bekannter Weise das Druckgefälle über die Meßblende im zweiten Proportionaldrosselventil 24 konstant hält. Somit wird auch beim Senken eine lastkompensierte Volumenstromsteuerung erreicht. Beim Senken des Motors 11 kann der von der Pumpe 49 geförderte Volumenstrom entweder über die System-Druckwaage 47 und den Bypaß 48 zum Tank 52 zurückgeleitet werden oder bei Bedarf zur Versorgung eines nicht näher gezeichneten, zusätzlichen Motors über den Pumpenkanal 15 zu diesem Verbraucher geführt werden.

Selbstverständlich sind an der gezeigten Ausführungsform Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen.

5 Patentansprüche

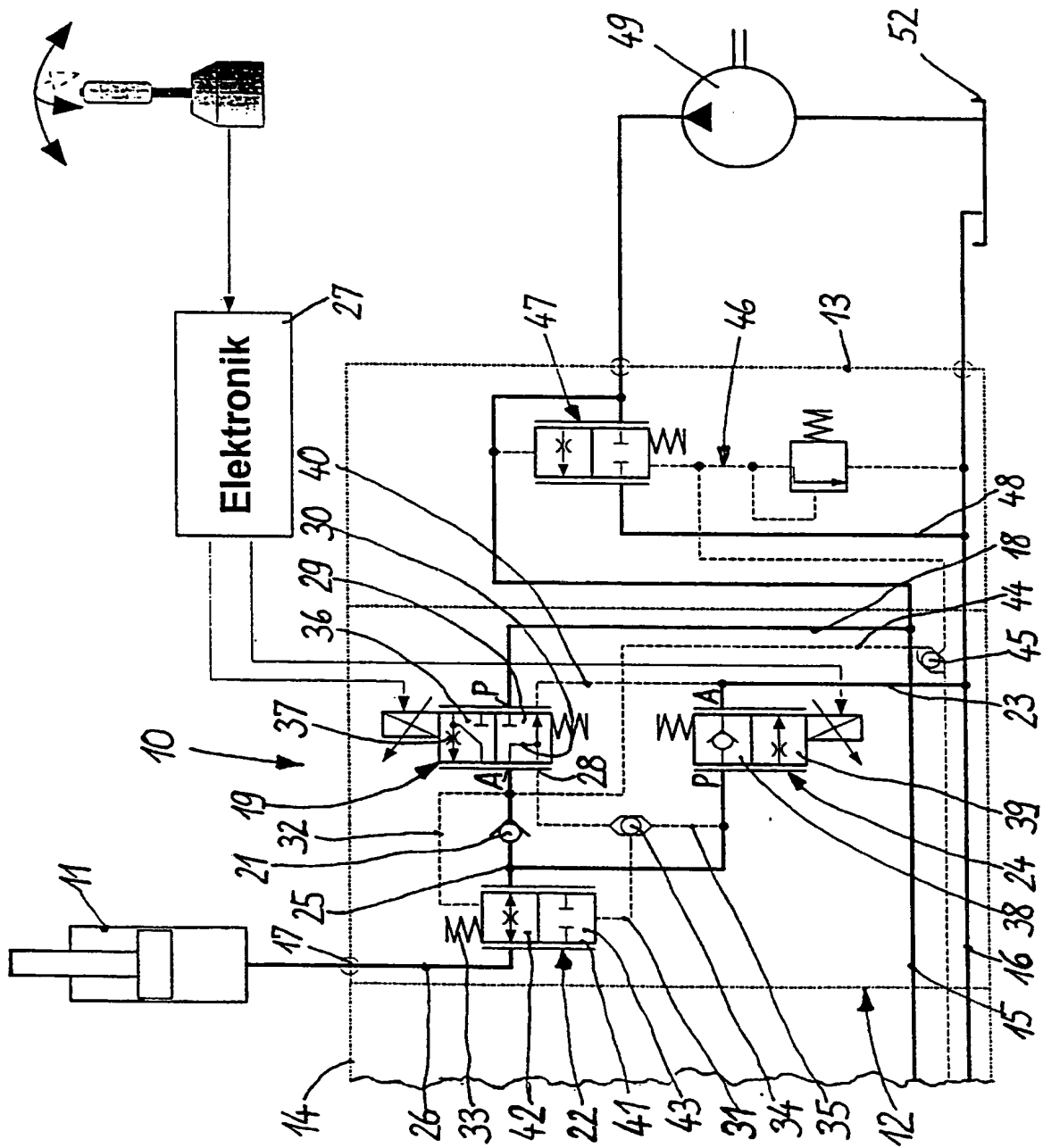
1. Hydraulische Steuereinrichtung zum Steuern eines einfach wirkenden Motors mit einem in eine Zulaufleitung geschalteten, ersten Proportionaldrosselventil zum Heben einer Last und mit einem in eine Ablaufleitung geschalteten, zweiten Proportionaldrosselventil zum Senken der Last sowie mit einer Druckwaage zur lastkompensierten Volumenstromsteuerung beim Heben, wozu das am ersten Proportionaldrosselventil auftretende Druckgefälle über zwei Steuerleitungen zur federbelasteten Druckwaage geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckwaage (22) in einen der Zulaufleitung (18) und der Ablaufleitung (23) gemeinsam zugeordneten Leitungsabschnitt (26) geschaltet ist, daß das erste Proportionaldrosselventil (19) eine erste (31) der beiden Steuerleitungen (31, 32) steuert und daß in diese erste Steuerleitung (31) ein Wechselventil (34) geschaltet ist, über das die Druckwaage (22) auf eine Druckbeaufschlagung abhängig vom zweiten Proportionaldrosselventil (24) umschaltbar ist.
2. Hydraulische Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Zulaufleitung (18) stromabwärts vom ersten Proportionaldrosselventil (19) und stromaufwärts vom gemeinsamen Leitungsabschnitt (26) ein den Motor (11) absicherndes Rückschlagventil (21) geschaltet ist.
3. Hydraulische Steuereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß beide Proportionaldrosselventile (19, 24) als elektromagnetisch gegen Federkraft betätigte Zwei-Wege-Ventile ausgebildet sind.
4. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Proportionaldrosselventil (24) in Sitzventilbauweise ausgeführt ist.
5. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Proportionaldrosselventil (19) einen ersten Steueranschluß (28) aufweist, von dem die erste Steuerleitung (31) über das Wechselventil (34) zur Druckwaage (22) führt und diese gegen die Kraft ihrer Regelfeder (33) beaufschlagt.
6. Hydraulische Steuereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Proportionaldrosselventil (19) in seinen Arbeitsstellungen (36) den Druck stromaufwärts seiner Meßdrossel

(37) zum ersten Steueranschluß (28) führt, welcher in Ausgangsstellung (29) über eine vierte Steuerleitung (40) zu einem Rücklaufkanal (16) entlastet ist und welcher zudem über eine Querverbindung (30) dem motorseitigen Arbeitsanschluß (A) Verbindung hat. 5

7. Hydraulische Steuereinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck stromabwärts der Meßdrossel (37) im ersten Proportionaldrosselventil (19) über eine zweite Steuerleitung (32) die Druckwaage (22) gleichsinnig zur Regelfeder (33) beaufschlagt. 10
8. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Wechselventil (34) über eine dritte Steuerleitung (35) mit der Ablaufleitung (23) in einem Bereich stromaufwärts von der Meßdrossel im zweiten Proportionaldrosselventil (24) Verbindung hat. 15 20
9. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck in der Zulaufleitung (18) im Bereich zwischen erstem Proportionaldrosselventil (19) und Rückschlagventil (21) von einer fünften Steuerleitung (44) abgegriffen und über ein zweites Wechselventil (45) zu einem Druckmittelversorgungssystem geführt ist, das insbesondere als Konstantpumpe (49) mit einer als Umschaltventil arbeitenden System-Druckwaage (47) ausgebildet ist. 25 30
10. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß beide Proportionaldrosselventile (19, 24) mit ihren Proportionalmagneten von einem elektronischen Steuergerät (27) angesteuert werden. 35
11. Hydraulische Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die als Zwei-Wege-Ventil ausgeführte Druckwaage (22) von ihrer Regelfeder (33) in eine offene Ausgangsstellung (42) und von der anliegenden Druckdifferenz in Richtung einer Sperrstellung (43) belastet wird. 40 45

50

55





European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 823 559 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int. Cl.⁶: **F15B 13/01**, F15B 11/05

(21) Anmeldenummer: 97112410.2

(22) Anmeldetag: 19.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)

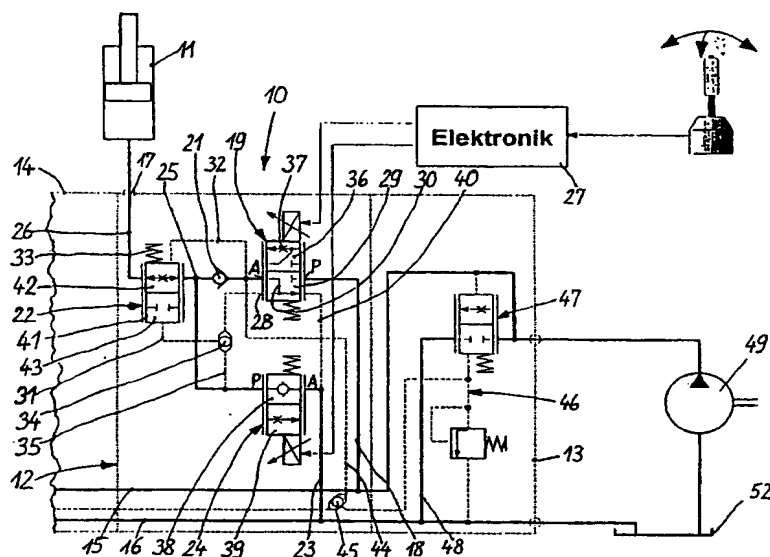
(72) Erfinder: Loedige, Heinrich
71665 Vaihingen (DE)

(30) Priorität: 09.08.1996 DE 19632201

(54) Hydraulische Steuereinrichtung

(57) Es wird eine hydraulische Steuereinrichtung (10) vorgeschlagen, mit der eine lastkompensierte Volumenstromsteuerung beim Heben und Senken eines einfachwirkenden Motors (11) steuerbar ist. In einer Zulaufleitung (18) liegt ein erstes Zwei-Wege-Proportionaldrosselventil (19) und ein die Last absicherndes Rückschlagventil (21), während in einer Ablaufleitung (23) ein zweites Zwei-Wege-Proportionaldrosselventil (24) geschaltet ist, denen in einem gemeinsamen Lei-

tungsabschnitt (26) eine Druckwaage (22) zugeordnet ist. Das erste Proportionaldrosselventil (19) liegt in einem Steuerkreis (31, 32, 35, 40) mit Wechselventil (34) und steuert die Umschaltung der Druckwaagensteuerung, so daß die Druckwaage (22) in beiden Stömungsrichtungen, also bei Heben und Senken, wirksam wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 97 11 2410

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE 44 46 145 A (ROBERT BOSCH) 27.Juni 1996 * Abbildung 1 *	1-4,11	F15B11/05 F15B13/01
A	EP 0 615 024 A (ORENSTEIN & KOPPEL) 14.September 1994 * Spalte 5, Zeile 50 - Zeile 55; Abbildung 3 *	1,5,9,11	
A	DE 38 44 400 A (MANNESMANN REXROTH) 5.Juli 1990 * Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 40; Abbildung 2 *	1,7,8	
A	EP 0 676 547 A (HEILMEIER & WEINLEIN) 11.Oktober 1995 * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
D,A	DE 34 22 978 A (ROBERT BOSCH) 2.Januar 1986 * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		25.Mai 1998	
		Prüfer	
		SLEIGHTHOLME, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p>			
<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503/03.82 (P/MC03)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.